

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-132532

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

G01B 11/24

G01N 21/88

(21)Application number : 08-285545

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 28.10.1996

(72)Inventor : KOMATSU YUKIHIRO

(54) PATTERN INSPECTION SYSTEM AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pattern inspection system which can accurately detect tie-bar uncut even in the IC package of a fine pitch.

SOLUTION: An image picking up means 10 picks up the image of an inspection object having a parallel line-shaped pattern composed of a plurality of line-elements, and obtains its image. The center line computing means 14 of an edge detecting means 12 receives this image to compute the center line of every line element. In addition, a crossing point computing means 16 computes a crossing point between a computed center line and one end of each line-element. The position of such a computed crossing point is given to a judging means 18. The approximate straight line computing means 20 of the judging means 18 computes an approximate straight line to mutually connect these crossing points on the position of the crossing point. A crossing point position abnormality detecting means 22 judges the crossing point separating more than a fixed distance from the said approximate straight line among these crossing points to be abnormal. Thus the abnormality of the pattern can be judged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-132532

(43)公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 0 1 B 11/24		G 0 1 B 11/24	F
G 0 1 N 21/88		G 0 1 N 21/88	E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平8-285545

(22)出願日 平成8年(1996)10月28日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 小松 幸広

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

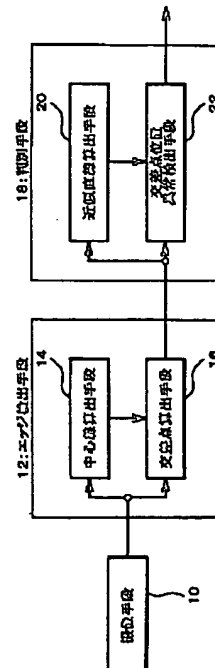
(74)代理人 弁理士 古谷 榮男 (外2名)

(54)【発明の名称】 パターン検査システムおよび方法

(57)【要約】

【課題】 ファインピッチのICパッケージについてもタイバーアンカットを正確に検出できるパターン検査システムを提供する。

【解決手段】 撮像手段10は、複数の線要素よりなる平行線状パターンを有する検査対象を撮像して画像を得る。エッジ検出手段12の中心線算出手段14は、この画像を受けて、各線要素ごとにその中心線を算出する。さらに、交差点算出手段16は、算出された中心線と各線要素の一端部との交差点を算出する。このようにして算出された交差点の位置は、判別手段18に与えられる。判別手段18の近似直線算出手段20は、交差点の位置に基づいて、これら交差点を結ぶ近似直線を算出する。交差点位置異常検出手段22は、各交差点のうち、該近似直線から所定距離以上離れている交差点を異常であると判断する。このようにして、パターンの異常を判断することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定幅の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素の幅に関する中心線を算出し、算出した各中心線と各線要素の一端部との交差点を算出するエッジ検出手段、各線要素の交差点の位置に基づいて、当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別する判別手段、を備えたパターン検査システム。

【請求項2】請求項1のパターン検査システムにおいて、前記判別手段は、所定の基準ラインから各線要素の交差点の位置までの距離に基づいて、異常を判断するものであることを特徴とするもの。

【請求項3】請求項2のパターン検査システムにおいて、前記基準ラインは、各交差点に対する近似直線であることを特徴とするもの。

【請求項4】請求項2のパターン検査システムにおいて、前記基準ラインは、検査対象である平行線状パターンに対して垂直に配置された他の平行線状パターンにおける何れかの線要素の中心直線であることを特徴とするもの。

【請求項5】請求項2のパターン検査システムにおいて、前記基準ラインは、検査対象である平行線状パターンに対して水平に配置された他の平行線状パターンにおける各交差点に対する近似直線であることを特徴とするもの。

【請求項6】請求項2のパターン検査システムにおいて、前記判別手段は、検査対象である平行線状パターンの交差点に対する近似直線と、基準ラインである他の平行線状パターンの交差点に関する近似直線との距離に基づいて、異常を検出するようにしたこと、を特徴とするもの。

【請求項7】請求項1～6の何れかに記載のパターン検査システムにおいて、前記エッジ検出手段は、線要素の長手方向にほぼ垂直な方向における各画素のうち最も大きい輝度を持つ画素を、中心線を構成する画素として抽出することを特徴とするもの。

【請求項8】所定幅の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素につき、幅方向の画素のうちn番目に明るい画素または暗い画素の輝度を取得し、該輝度に基づいて当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別する幅判別手段、を備えたパターン検査システム。

【請求項9】所定幅を持つ複数の平行線状パターンの画像を受けて、各線状パターンの幅方向の中心線を算出し、算出した各中心線と各線状パターンの一端部との交差点を算出し、各線要素の交差点の位置に基づいて、当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別することを特徴とするパターン検査方法。

【請求項10】所定幅の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素の幅方向の中心線を算出し、算出した各中心線と各線要素の一端部との交差点および算出した各中心線と各線要素の他端部との交差点を算出するエッジ検出手段、各線要素の他端部を結ぶ直線と各線要素の交差点との垂直距離を算出して、各線要素の長さを計測する線要素長算出手段、を備えた長さ検査システム。

【請求項11】請求項1～10の何れかに記載のシステムまたは方法をコンピュータによって実現させるためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、IC等のリード間のカット不良の検査等に用いることのできる、平行線状パターンの異常を判別するパターン検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】まず、ICチップをリードに接続し、ICパッケージとする工程について説明する。まず、図16に示すように、金属リボンを打ち抜いて、リードを形成する。なお、図において、白く示した部分が金属リボンの残った部分であり、黒く示した部分が打ち抜かれて金属の残っていない部分である。次に、図17に示すように、中央部にICチップを搭載し、リードと接続する。次に、図18に示すように、ICチップを樹脂でモールドする。その後、リードとリードが分離しないように接続していたタイバー100をカットする(図19)。さらに、リードの先端を切り離して、ICパッケージが完成する(図20)。

【0003】上記の工程において、タイバー100がカットされずに残ってしまう不良(タイバーアンカット)が生じることがある。このタイバーアンカットを検出するため、画像処理による方法が用いられている。

【0004】1つは、溝先端モデル画像を登録しておき、モデル画像と相関値の高い箇所を検出し、検出箇所の位置ずれによってタイバーアンカットの検出を行う方法である。この方法を、図13、図14を用いて説明する。

【0005】まず、検査対象をCCDカメラ等によって

撮像し、図13に示すような画像1を得る。次に、この画像中から、あらかじめ登録してある溝先端モデル画像(図14A)を検索する。その結果、図14Bに示すように、溝先端モデル画像に対して類似度の高い部分が検索される。この際、タイバーアンカット部分4が存在する溝における一致箇所2dは、他の溝の一致箇所2a、2b、2c、2e、2fに対して矢印α方向にずれた位置となる。

【0006】次に、一致箇所2a～2fにおける溝先端の座標に基づいて、近似直線6を得る。この近似直線6と溝先端の座標とが所定値以上離れていれば、当該溝にタイバーアンカットがあると判断する。

【0007】また、タイバーアンカットが生じている結果、当該溝に関しては溝先端モデル画像との一致箇所が見出されない場合もある。この場合には、一致箇所の数が少ないことによってタイバーアンカットが生じていることを検出する。

【0008】2つ目の方法は、計測ラインに沿ったエッジ数を計数する事により、タイバーアンカットを検出する方法である。この方法を、図13、図15を参照して説明する。

【0009】まず、検査対象をCCDカメラ等によって撮像し、図13に示すような画像を得る。次に、あらかじめ設定してある計測ライン8に沿って、各画素の濃度を得る。得られた濃度により、画像のエッジ(つまり溝とリードとの境界)を検出し、その個数を計測する。

【0010】タイバーアンカット4がなければ、エッジの個数は溝の数の2倍になるはずである。しかし、計測ライン上8にタイバーアンカット4があれば、エッジの個数はそれよりも少なくなる。したがって、エッジの個数を計数することにより、タイバーアンカットの有無を検出することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の技術には、次のような問題点があった。

【0012】図14に示す従来技術においては、溝の先端の形状に変化が生じた場合(カット時の反り等)に、タイバーアンカットが生じていなくとも、不良品であると判断されてしまうおそれがあった。また、リード幅およびリード間隔が小さくなると、正常な部分においてもモデル画像との類似度が低くなり、不良品であると判断されてしまうおそれもあった。

【0013】図15に示す従来技術においては、計測ライン上に存在しないタイバーアンカットを検出できないという問題があった。また、リード幅が狭く2画素以下の幅しかない場合には、エッジが正確に検出できず、正常品を不良品として検出するおそれがあった。

【0014】この発明は上記のような問題点を解決して、いわゆるファインピッチ等のリード幅およびリード間隔の狭いIC等のタイバーアンカット検査にも用いる

ことのできる、平行線状パターンを検査システムおよび方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1のパターン検査システムは、所定幅の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素の幅に関する中心線を算出し、算出した各中心線と各線要素の一端部との交差点を算出するエッジ検出手段、各線要素の交差点の位置に基づいて、当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別する判別手段、を備えている。

【0016】請求項2のパターン検査システムは、判別手段が、所定の基準ラインから各線要素の交差点の位置までの距離に基づいて、異常を判断するものであることを特徴としている。

【0017】請求項3のパターン検査システムは、基準ラインが、各交差点に対する近似直線であることを特徴としている。

【0018】請求項4のパターン検査システムは、基準ラインが、検査対象である平行線状パターンに対して垂直に配置された他の平行線状パターンにおける何れかの線要素の中心直線であることを特徴としている。

【0019】請求項5のパターン検査システムは、基準ラインが、検査対象である平行線状パターンに対して水平に配置された他の平行線状パターンにおける各交差点に対する近似直線であることを特徴としている。

【0020】請求項6のパターン検査システムは、判別手段が、検査対象である平行線状パターンの交差点に対する近似直線と、基準ラインである他の平行線状パターンの交差点に関する近似直線との距離に基づいて、異常を検出するようにしたことを特徴としている。

【0021】請求項7のパターン検査システムは、前記エッジ検出手段は、線要素の長手方向にほぼ垂直な方向における各画素のうち最も大きい輝度を持つ画素を、中心線を構成する画素として抽出することを特徴としている。

【0022】請求項8のパターン検査システムは、所定幅の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素につき、幅方向の画素のうちn番目に明るい画素または暗い画素の輝度を取得し、該輝度に基づいて当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別する幅判別手段、を備えている。

【0023】請求項9のパターン検査方法は、所定幅を持つ複数の平行線状パターンの画像を受けて、各線状パターンの幅方向の中心線を算出し、算出した各中心線と各線状パターンの一端部との交差点を算出し、各線要素の交差点の位置に基づいて、当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別することを特徴としている。

【0024】請求項10の長さ検査システムは、所定幅

の線要素が複数平行に配置された平行線状パターンを有する検査対象を撮像する撮像手段、撮像手段から得られた画像に基づいて、各線要素の幅方向の中心線を算出し、算出した各中心線と各線要素の一端部との交差点を算出するエッジ検出手段、各線要素の根元端部を結ぶ直線と各線要素の交差点との垂直距離を算出して、各線要素の長さを計測する線要素長算出手段、を備えている。

【0025】この発明において、「エッジ検出手段」とは、線要素の長手方向の端部を検出するような手段をいうものであり、実施形態においては、図8のステップS6がこれに対応している。

【0026】「線要素」とは、画像上他の部分と区別可能な線状の部分を用いる。実施形態では、溝がこれに該当する。

【0027】「平行線状パターンの異常」とは、平行線状パターンを構成する線要素の端部位置がずれている等の所望の状態にないことを言う。実施形態では、線要素の端部がタイパースカットによって所望の位置よりずれていることを異常としている。

【0028】

【発明の効果】請求項1、9のパターン検査システムは、各線要素の中心線を求め、当該中心線と線要素の一端部との交差点を求めて、当該交差点の位置により異常を判別するようにしている。したがって、リード幅およびリード間隔が小さくなくても、正確に正常・異常の判別を行うことができる。また、溝の先端の形状に若干の変化があっても、正確に判別することができる。

【0029】請求項2～3のパターン検査システムは、所定の基準ラインから交差点の位置までの距離に基づいて判断を行うようにしている。したがって、確実に、判断を行うことができる。

【0030】請求項4～5のパターン検査システムは、検査対象である平行線状パターンとは異なる別の平行線状パターン中の要素を基準ラインとしている。したがって、検査対象である平行線状パターンの全ての線要素が異常である場合であっても、これを検出することができる。

【0031】請求項6のパターン検査システムは、検査対象である平行線状パターンの交差点に対する近似直線と、基準ラインである他の平行線状パターンの交差点に関する近似直線との距離に基づいて、異常を検出するようにしている。したがって、平行線状パターンの全ての線要素が異常である場合を、容易に検出することができる。

【0032】請求項7のパターン検査システムは、線要素の長手方向にほぼ垂直な方向における各画素のうち最も大きい輝度を持つ画素を、中心線を構成する画素として抽出するようにしている。したがって、容易かつ正確に中心線を得ることができる。

【0033】請求項8のパターン検査システムは、各線

要素につき、幅方向の画素のうちn番目に明るい画素または暗い画素の輝度を取得し、該輝度に基づいて当該検査対象の平行線状パターンの異常を判別するようにしている。したがって、線要素がn画素以下の幅であるかを判断することができる。

【0034】請求項10の長さ検査装置は、各線要素の中心線を求め、当該中心線と線要素の一端部との交差点を求めるとともに、各線要素の他端部を結ぶ直線と前記交差点との垂直距離を算出して、各線要素の長さを計測するようにしている。したがって、リード幅およびリード間隔が小さくなくても、正確に長さの計測を行うことができる。

【0035】

【発明の実施形態】図1に、この発明の一実施形態によるパターン検査システムの全体構成を示す。撮像手段10は、複数の線要素よりなる平行線状パターンを有する検査対象を撮像して画像を得るものである。エッジ検出手段12の中心線算出手段14は、この画像を受けて、各線要素ごとにその中心線を算出する。さらに、交差点算出手段16は、算出された中心線と各線要素の一端部との交差点を算出する。このようにして算出された交差点の位置は、判別手段18に与えられる。

【0036】判別手段18の近似直線算出手段20は、交差点の位置に基づいて、これら交差点を結ぶ近似直線を算出する。交差点位置異常検出手段22は、各交差点のうち、該近似直線から所定距離以上離れている交差点を異常であると判断する。このようにして、パターンの異常を判断することができる。

【0037】図1に示す各機能を、CPUを用いて実現した場合のハードウェア構成を図7に示す。CPUバス30には、CPU32、メモリ34、ハードディスク36、フロッピーディスクドライブ(FDD)38、キーボード・マウス40、画像メモリ44、キャラクタ・グラフィックメモリ46が接続されている。また、画像バス54には、アナログ・デジタルコンバータ48を介してカメラ10が接続され、デジタル・アナログコンバータ50を介してモニタ52が接続されている。

【0038】キャラクタグラフィック・メモリ46は、後に述べる領域設定の際などに、メッセージやカーソルを表示するためのメモリである。カメラ10は、検査対象を撮像する。A/Dコンバータ48は、その画像データをデジタルデータに変換して、画像メモリ44に記憶する。画像メモリ44のデジタルデータは、D/Aコンバータ50によってアナログ信号に変換され、モニタ52において表示される。

【0039】ハードディスク36には、パターン検査を行うためのプログラムが記憶されている。このプログラムは、FDD38を介して、フロッピーディスク42(CD-ROMその他の記憶媒体でもよい)からインストールされたものである。なお、通信回線を介して、ダ

ダウンロードされたものであってもよい。

【0040】ハードディスク36にインストールされたプログラムのフローチャートを図8に示し、その処理内容を説明する。なお、ここでは、ICリード間のタイバーアンカットを検出する場合を例にとって説明する。

【0041】まず、ステップS1において、CPU32は、作業による計測領域・判定値・リード本数等の設定が完了したか否かを判断する。計測領域等の設定は、ICパッケージの種類ごとに各1回だけ行えばよい。計測領域等の設定は、次のようにして行う。まず、基準ICパッケージ（検査対象のICパッケージと同じ種類のICパッケージ）を所定の撮像位置に置いて、カメラ10により撮像する。これにより、モニタ52には、図9に示すような画像が映し出される。作業者は、このモニタ52の画像を見ながら、マウス40を操作して計測領域を決定する。つまり、図9に示すように、線要素である溝の内側端が含まれるように計測領域60を設定する。計測領域60の一部分近傍を拡大して図2Aに示す。さらに、作業者は、リード本数や、後述する中心線を検出するための幅（画素数）等をパラメータとして入力する。

【0042】計測領域60等のパラメータの設定が終了すると、次に、検査対象であるICパッケージを撮像位置に置き、カメラ10からの画像データを画像メモリ44に記憶する（ステップS2）。なお、撮像位置への載置および固定は、CPU32からの指令により、搭載装置が自動的に行うようにしてもよく、作業者が行うようにしてもよい。

【0043】次に、ステップS3において、溝V1・・・の中心線の開始位置を算出する。この実施形態では、次のようにして、中心線の開始位置を算出している。まず、計測領域60の外側の線60aに位置する画素に関し、画像メモリ44から輝度を得る。図2Bのような場合であれば、図4に示すような輝度の変化が得られる。これより、CPU32は、輝度の極大点P1・・・を算出し、その座標を併せて記憶する。つまり、図2Bに示すP1・・・を得る。なお、溝の幅が広い場合には、溝の幅方向におけるエッジの中間点を中心線の開始位置としてもよい。

【0044】上記のようにして中心線の開始位置P1・・・を得ると、まず、中心線の開始位置P1に関して次の点を算出する（ステップS4）。この実施形態では、図5に示すようにして、次の点を算出している。図5において、各枠は1つの画素を示しており、その中の数字は輝度を示している。まず、現在の中心線上の点がβであるとする。次の点を探すために、次の行L2の画素のうち、当該画素βと同じ列および前後の列にある画素γ1～γ3を取り出し、その輝度を画像メモリ44より得る。これら3つの画素γ1～γ3を比べると、画素γ1が最も輝度が高いので、これを中心線の次の点として選択

する。このようにして、次の点を求める。また、3つの画素の輝度が同じである場合には、同じ列の（直下の）画素を次の点とする。なお、上記では、中心線を検出する幅として、3つの画素について検討しているが、2画素または4画素以上であってもよい。

【0045】たとえば、図11に示すように、溝Vの中に突起部が存在する場合、中心線を検出する幅が小さい場合には、誤って点γを交差点であると判断するおそれがある。したがって、中心線を検出する幅は、溝Vの幅と同じにしておく方が好ましい。

【0046】上記のステップS4を繰り返して、中心線CL1を算出していく。この繰り返しは、計測領域60の内側端60aに到達するまで行う（ステップS5）。

【0047】次に、上記で得られた中心線CL1と、溝V1との交差点CP1の座標を算出する（ステップS6）。この実施形態では、次のようにして交差点の座標を得ている。まず、中心線CL1について、画像メモリ44より、外側の画素から内側の画素の順に輝度を読み出す。この状態を、図6にグラフで示す。CPU32は、この輝度が所定のしきい値を下回った点（2以上ある場合は最も外側の点）を交差点CP1であると判断する。つまり、図3Aに示す、交差点CP1を得る。

【0048】次に、ステップS7において、全ての中心線について交差点を算出したか否かを判断する。まだであれば、ステップS4に戻って、交差点を算出する処理を繰り返す。これにより、全ての溝V1・・・に関して、交差点CP1・・・を算出する。

【0049】次に、各交差点CP1・・・を結ぶ近似直線ALを算出し、当該近似直線ALから各交差点CP1・・・までの垂直距離を演算する。この垂直距離が所定の値より大きい交差点は、タイバーアンカットの存在する線要素であると判定する。たとえば、図3Bであれば、交差点CP4が、タイバーアンカットの存在する点であると判断される。

【0050】以上のようにして、1つのICパッケージについて検査を終えると、次のICパッケージについて検査を行う（ステップS9、S2）。

【0051】上記実施形態では、近似直線ALを基準ラインとし、これと各交差点との垂直距離によってタイバーアンカットの存在を検出するようにしている。しかしながら、図9Aに示すように、検査対象であるパターンに対して垂直に配置されたパターン中の溝の中心線RLを基準ラインとして用いてもよい。このように、検査対象以外のパターン中の要素を基準ラインとして用いることにより、検査対象のパターンの溝が全てタイバーアンカットである場合にも性格に異常を検出することができる。

【0052】さらにまた、検査対象であるパターンの交差点の近似直線ALと、検査対象であるパターンに対して水平に配置されたパターンの交差点の近似直線AL'

との距離DSを計測することにより、どちらかのパターン中の溝全てにタイバーアノットがある場合を容易に検出することができる。つまり、そのようなタイバーアノットがある場合には、距離DSは、正常な場合に比べて小さくなるからである。

【0053】ところで、コーナー部分にあたる溝Vcは、図12に示すように、他の溝より幅が広く形成されている場合がある。この場合、他の溝と同じように、最も輝度の高い箇所（幅のほぼ中央点Pc）Pcを中央線の開始点とすると、図12のタイバーアノットTUを検出できない。そこで、コーナー部分に当たる溝Vcに関しては、隣接する溝V1の中心線の開始点P1から、溝ピッチ（溝間隔の平均値）分だけ外側によった点Pc'を開始点とすればよい。このように、開始点を決定すれば、タイバーアノットTUも検出することができる。

【0054】なお、上記実施形態では、溝の幅が少なくとも1画素あれば正常であると判定した。しかしながら、溝の幅がn画素以下となれば、タイバーアノットが生じているとみなすようにして検査を行うこともできる。このような場合、中心線の次の点を求める際（ステップS4）中央線検出の幅をn画素以上としておき、n番目に輝度の高い画素の輝度が、黒であるか白であるかを判定することにより、不良を検出することができる（幅判定手段）。つまり、n番目に輝度の高い画素の輝度が黒であれば、溝の幅がn画素以下となっていることがわかる。なお、ここでは、所定のしきい値より大きい輝度を白（溝部分）、小さい輝度を黒（リード部分）としている。

【0055】なお、本発明を線要素の長さ計測に用いることもできる。たとえば、各リード線が完全に切り離され製品製品として完成した状態のICパッケージにつき、リード長さの測定検査を行う場合について説明する。この場合のフローチャートを図10に示す。

【0056】まず、作業によって、計測領域等のパラメータが設定されたか否かを確認する（ステップS11）。ここでの計測領域60の設定は、図9Bに示すようにして行う。なお、図9Bにおいて、MLはICパッケージ中央部のモールド、Lはリード線である。

【0057】次に、検査対象であるICパッケージの画像3を取り込む（ステップS12）。続けて、全てのリードに関し、中心線の開始位置を求める（ステップS13）。中心線の開始位置の求め方は上記の実施形態（図8、ステップS4）と同じである。

【0058】このようにして中心線の開始位置を求めると、1つのリードに関し、リードの内側（モールドML側）に向けて中心線を求め、端部との交差点を算出する（ステップS14）。これらの処理も、図8のステップS4～S6と同様である。

【0059】上記と同じようにして、次は、当該リードの中心線の開始位置から、リードの外側に向けて中心線

を求め、端部との交差点を算出する（ステップS15）。このようにして演算した、内側の交差点と外側の交差点との間の距離を算出し、これをリードの長さとする。このリード長さが所定の範囲内に無ければ、不良であると判断する（ステップS16）。

【0060】1つのリードに関して上記の処理が終了すると、次のリードに関しても同じ処理を行う。全てのリードについて長さの計測判定が終了すると、次のICパッケージを検査する（ステップS17、S18）。以上のようにして、正確に長さの計測判定を行うことができる。

【0061】上記各実施形態では、作業者が計測領域・リード本数・中心線検出の幅等のパラメータを入力するようにしている。しかしながら、最初に、良品のICパッケージをカメラによって撮像し、この画像に基づいて、これらパラメータを自動的に設定するようにしてもよい。

【0062】また、中央線の開始点を決定する際、各開始点を得た後それぞれの平均間隔を算出し、これに基づいて開始点を修正するようにしてもよい。つまり、各開始点間の間隔がこの平均間隔よりも大きくずれている場合（たとえば1画素程度）には、開始点間の間隔が平均間隔に近づくように、開始点の位置を修正する。これにより、より正確に、開始点の位置を決定することができる。

【0063】なお、上記各実施形態では、相対的に輝度の大きい（明るい）部分を対象として検査を行っているが、相対的に輝度の小さい（暗い）部分を対象とする場合であっても同様に適用することができる。

【0064】上記実施形態においては、図1の各機能をCPUによって実現しているが、その一部または全部をハードウェアロジックによって構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態によるパターン検査システムの全体構成を示す図である。

【図2】この発明の一実施形態によるパターン検査システムの動作を示す図である。

【図3】この発明の一実施形態によるパターン検査システムの動作を示す図である。

【図4】中心線の開始点を検出する方法を示す図である。

【図5】輝度に基づいて、中心線をトレースしていく方法を示す図である。

【図6】交差点を検出する方法を示す図である。

【図7】図1の各機能をCPUを用いて実現した場合のハードウェア構成図である。

【図8】ハードディスク36に記憶されたプログラムを示す図である。

【図9】基準ラインを示すための図である。

【図10】長さ測定システムの動作を示すフローチャー

11

トである。

【図11】溝Vに突起物が生じている場合の判定を示す図である。

【図12】コーナー部分の溝Vcに関するタイバーアンカットの検出を説明する図である。

【図13】ICチップの画像を示す図である。

【図14】従来の技術によるタイバーアンカットの検出方法を示す図である。

【図15】従来の技術によるタイバーアンカットの検出方法を示す図である。

12

【図16】ICパッケージの製造工程を示す図である。

【図17】ICパッケージの製造工程を示す図である。

【図18】ICパッケージの製造工程を示す図である。

【図19】ICパッケージの製造工程を示す図である。

【図20】ICパッケージの製造工程を示す図である。

【符号の説明】

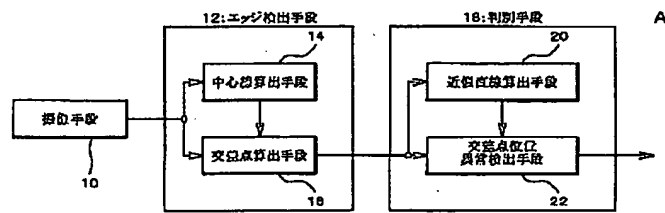
10・・・撮像手段

12・・・エッジ検出手段

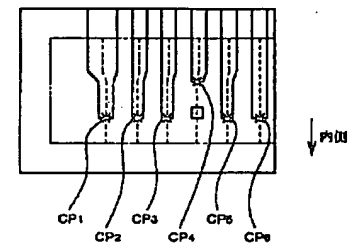
18・・・判別手段

10

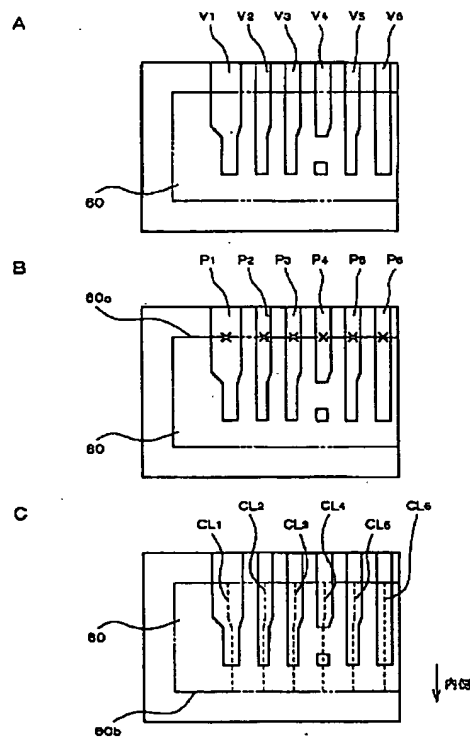
【図1】



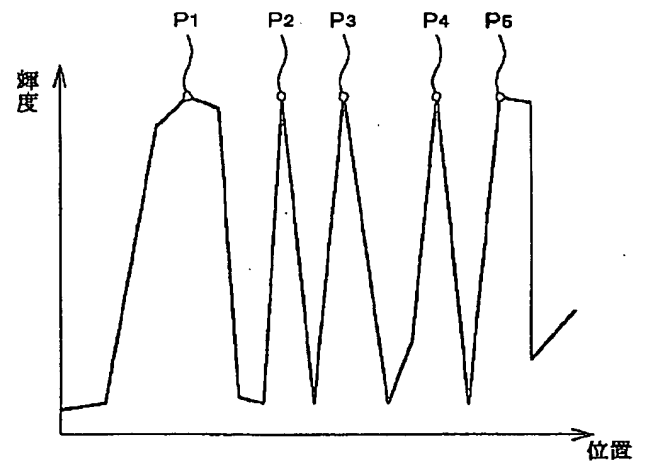
【図3】



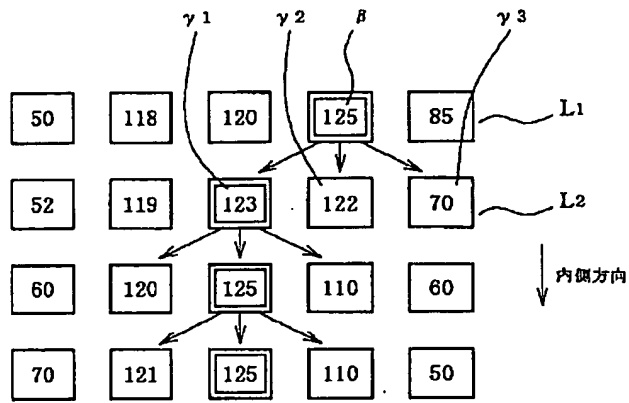
【図2】



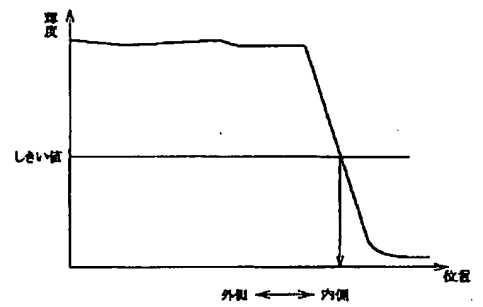
【図4】



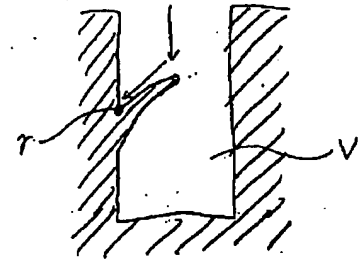
【図5】



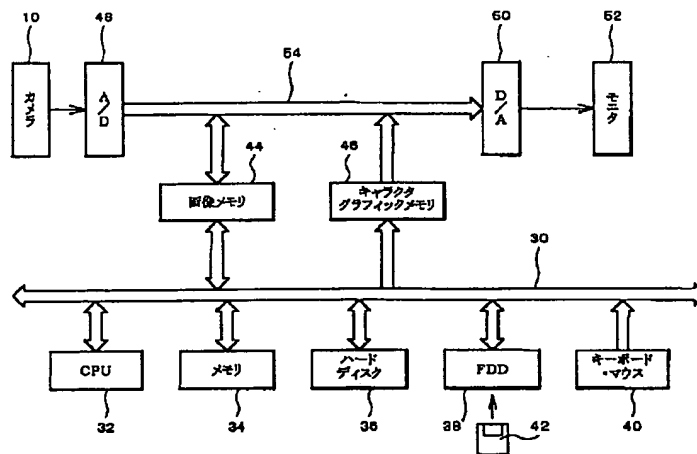
【図6】



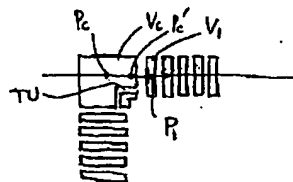
【図11】



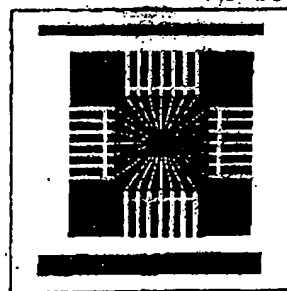
【図7】



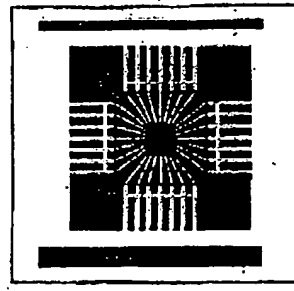
【図12】



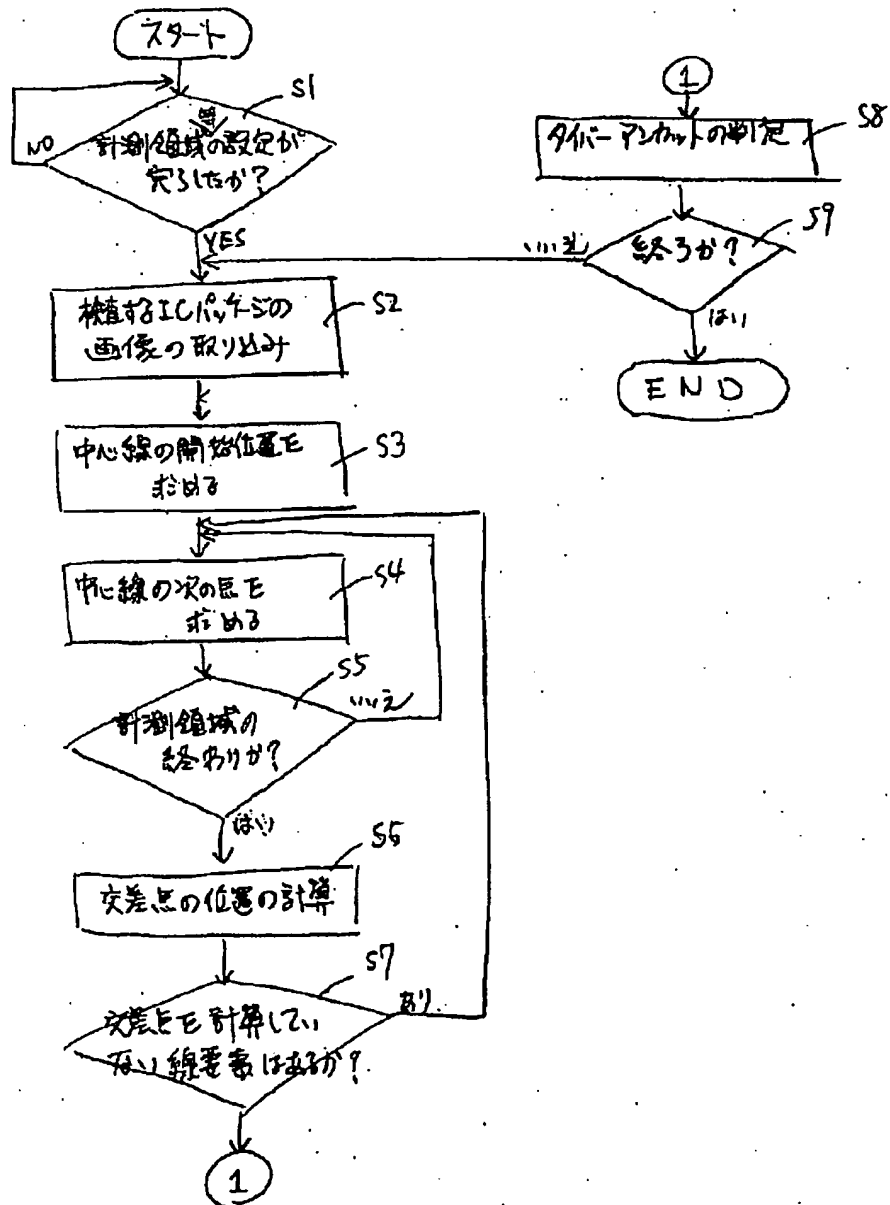
【図16】



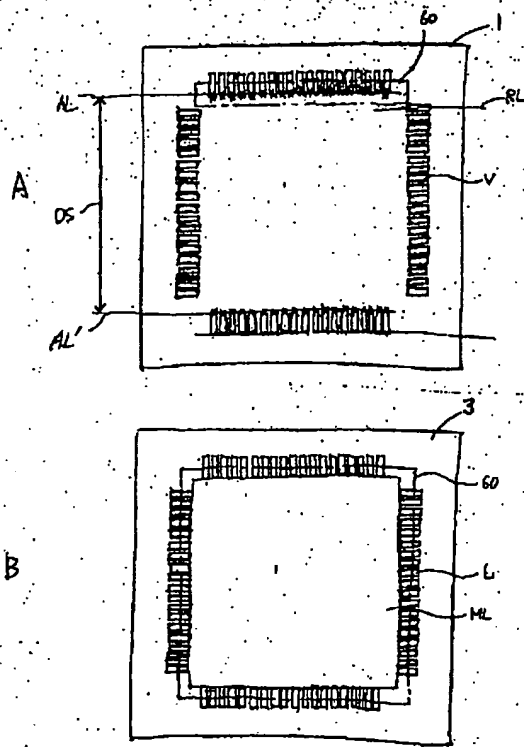
【図17】



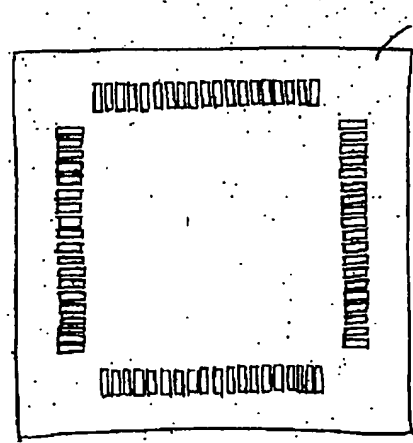
【図8】



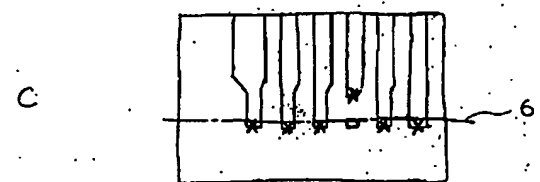
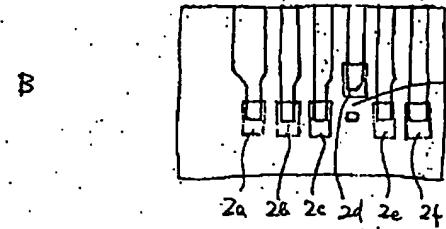
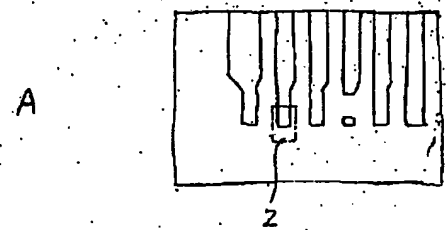
【図9】



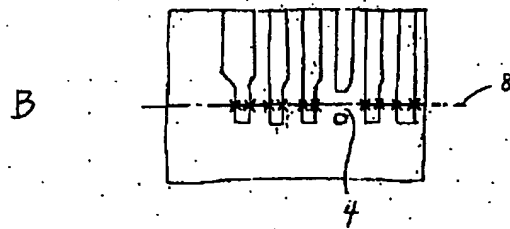
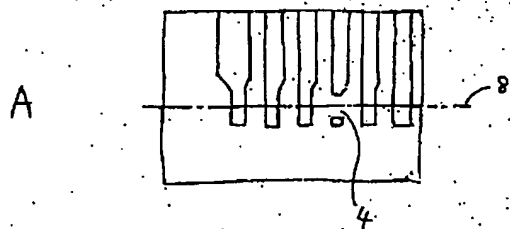
【図13】



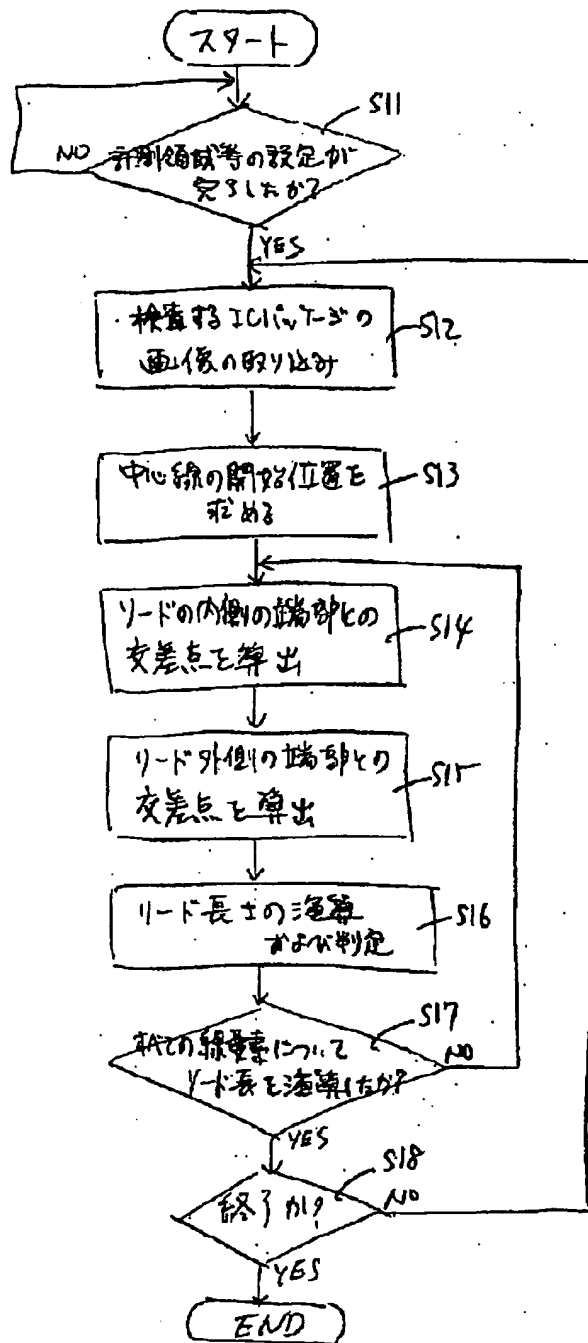
【図14】



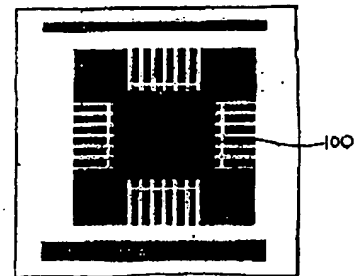
【図15】



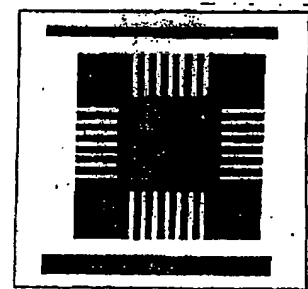
【図10】



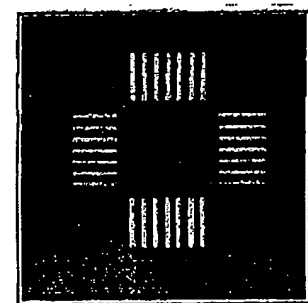
【図18】



【図19】



【図20】



【手続補正書】

【提出日】平成8年11月11日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

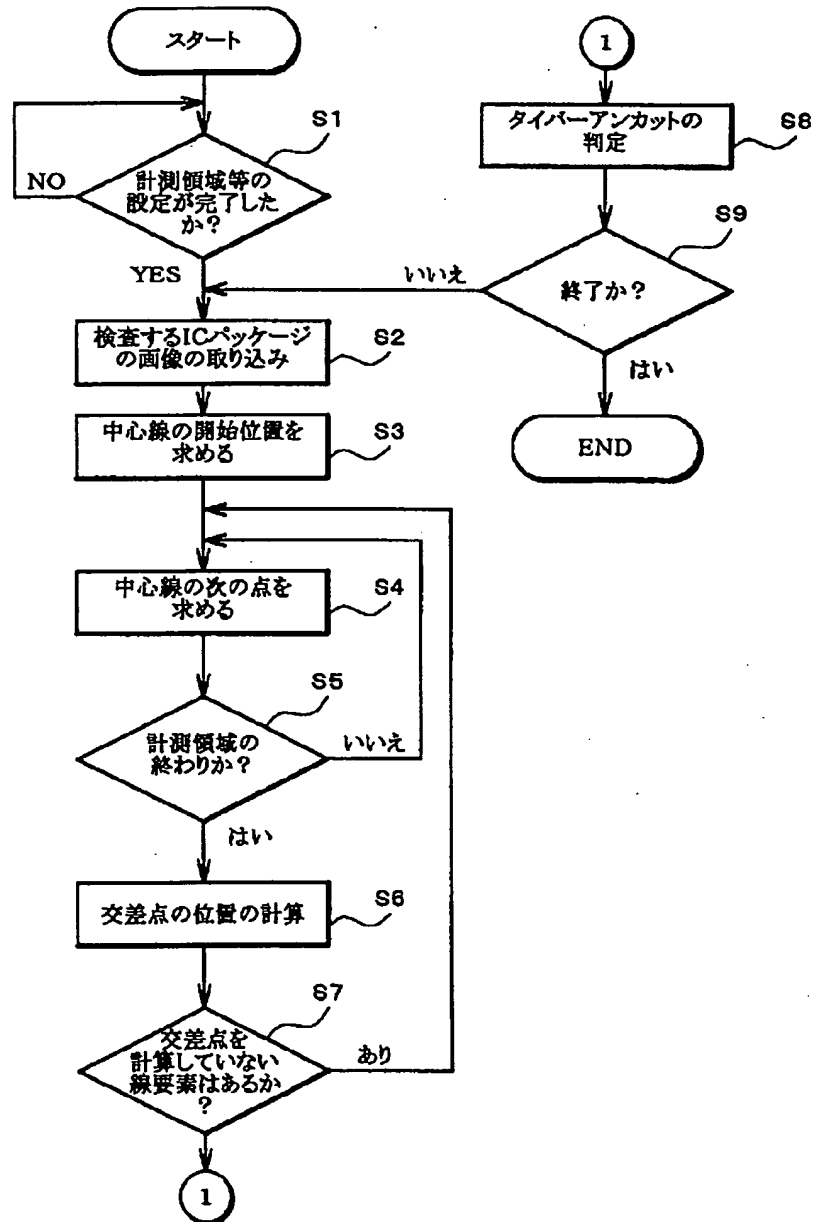
【補正対象項目名】図8

*【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

*



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

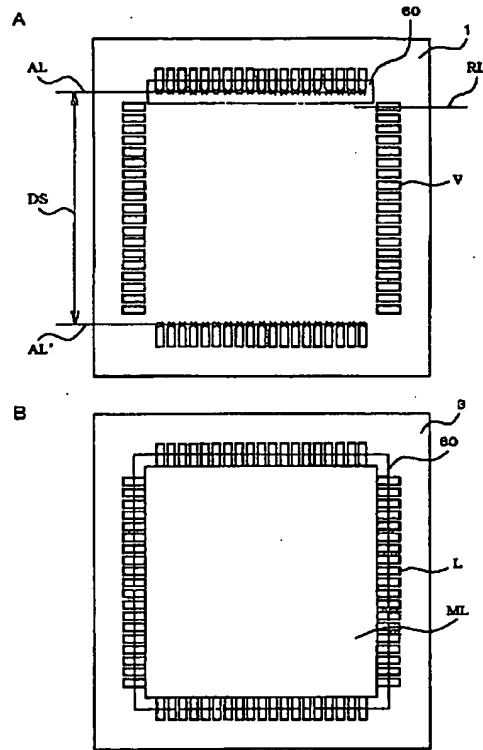
【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】

(13)

特開平10-132532



【手続補正3】

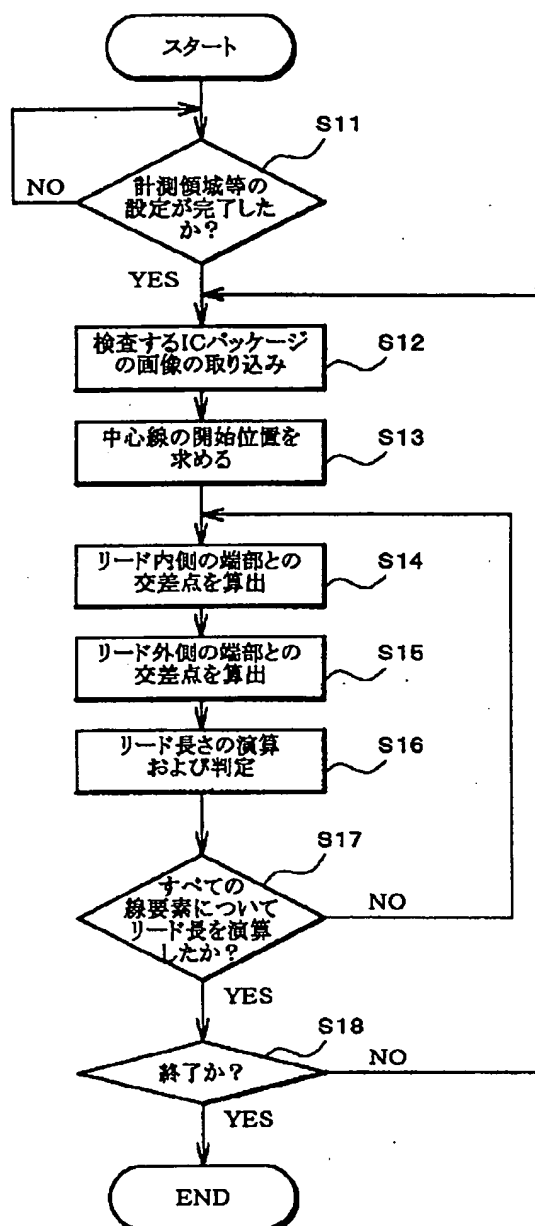
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

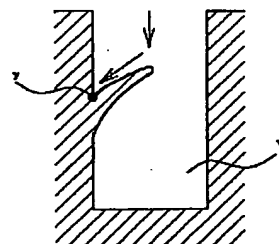
【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】



【手続補正4】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図11
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図11】

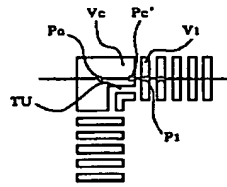


【手続補正5】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】



【手続補正6】

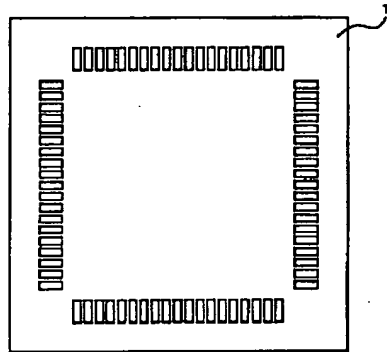
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】



【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

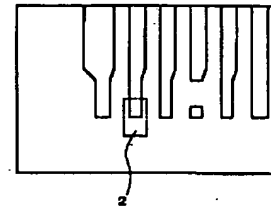
【補正対象項目名】図14

【補正方法】変更

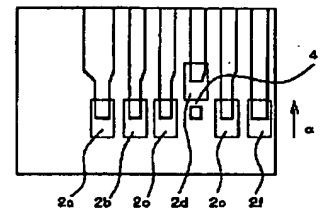
【補正内容】

【図14】

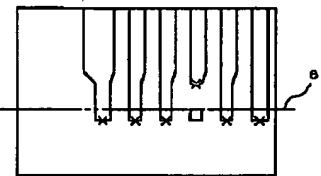
A



B



C



【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

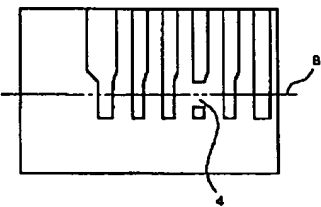
【補正対象項目名】図15

【補正方法】変更

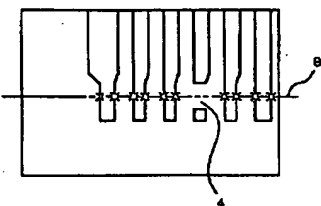
【補正内容】

【図15】

A



B



【手続補正9】

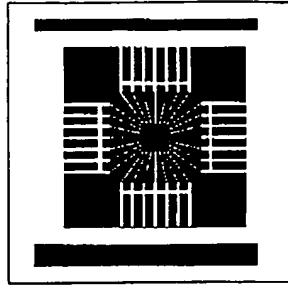
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更

【補正内容】

【図16】



【手続補正10】

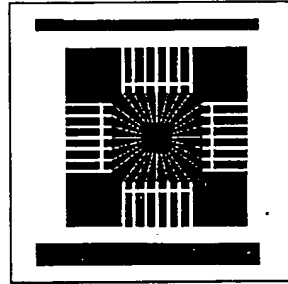
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図17

【補正方法】変更

【補正内容】

【図17】



【手続補正11】

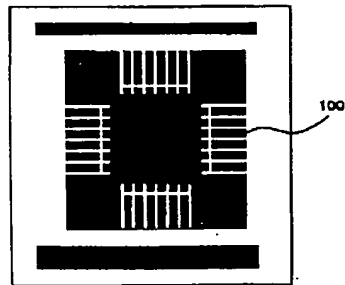
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図18

【補正方法】変更

【補正内容】

【図18】



【手続補正12】

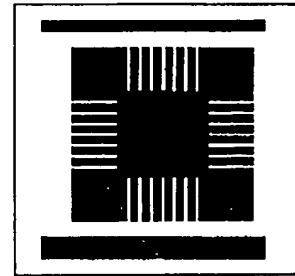
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図19

【補正方法】変更

【補正内容】

【図19】



【手続補正13】

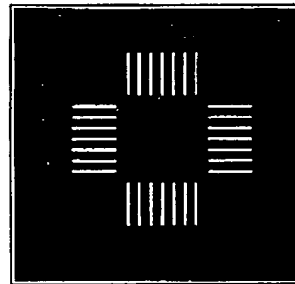
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図20

【補正方法】変更

【補正内容】

【図20】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.